

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-204820

(43)Date of publication of application : 20.11.1984

(51)Int.Cl.

G02B 27/46

G01B 11/24

G01N 21/88

(21)Application number : 58-080417

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 09.05.1983

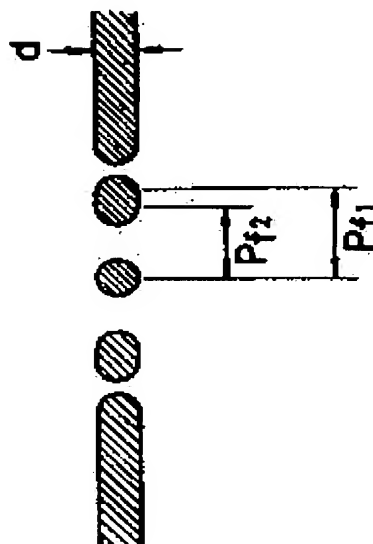
(72)Inventor : WATANABE KAZUO

(54) PATTERN DEFECT DETECTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect easily a defective part of a pattern by using a space filter having a light shielding part for shielding all of spectrums formed by compounding images of an optical Fourier transform spectrum of transmission light of plural kinds of regular repeated patterns to be inspected.

CONSTITUTION: This method uses a space filter having a light shielding part for shielding all of optical Fourier transform spectrums formed by compounding images of an optical Fourier transform spectrum of transmission light of plural kinds of pattern parts in which a repeated pitch of a light transmitting unit pattern, an array angle, a shape, size, etc. of each unit pattern are varied gradually in an inspecting area. In this way, it is possible to detect a defective part of a pattern in which a repeated pitch of a light transmitting unit pattern, an array angle, a shape, size, etc. of each unit pattern are varied gradually, by a place.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—204820

⑤ Int. Cl.³
G 02 B 27/46
G 01 B 11/24
G 01 N 21/88

識別記号

庁内整理番号
8106—2H
8304—2F
6539—2G

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ パターン欠陥検出方法

⑯ 特 願 昭58—80417
⑰ 出 願 昭58(1983) 5 月 9 日
⑱ 発 明 者 渡辺一生

志木市館 2 丁目 4 番 4 —707
⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町 1 丁目
12番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小西淳美

明 細 書

1. 発明の名称

パターン欠陥検出方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 光透過性単位パターンが規則的に繰り返し配列されたパターンに平行光を照射し、欠陥のない繰り返しパターンによって生ずる回折光を遮光しパターン欠陥部からの光を通過させる空間フィルターを備え、通過した光を目視又は光検出装置で検出するパターン欠陥検出方法において、空間フィルターとして、検査領域内で光透過性単位パターンの繰り返しピッチ等が異なった複数種のパターン部分の透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像を複合させて形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光部を有する空間フィルターを用いることを特徴とするパターン欠陥検出方法。
- (2) 前記空間フィルターとして検査領域内で光透過性単位パターンの繰り返しピッチ、配列角度、及び各単位パターンの形、大きさ等が徐々に変化した複数種のパターン部分の透過光の光学

的フーリエ変換スペクトルの像を複合させて形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光部を有する空間フィルターを用い、光透過性単位パターンの繰り返しピッチ、配列角度、及び各単位パターンの形、大きさ等が徐々に変化したパターンの欠陥部の検出を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載のパターン欠陥検出方法。

- (3) 前記空間フィルターとして検査すべき複数種類の規則的な繰り返しパターンの透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像を複合させて形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光部を有する空間フィルターを用い、複数種類の規則的繰り返しパターンの欠陥部の検出を共通の空間フィルターで行なうことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載のパターン欠陥検出方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、メッシュのストライプ等の光透過性単位パターンが規則的に繰り返し配列されたパターンのパターン欠陥検査方法に関する。

特開昭59-204820(2)

上記のような規則的な繰り返しパターンの欠陥を検査する方法として光学的フーリエ変換空間フィルタ法が知られている。第1図はその原理を示すものであり、レーザーヘッド(1)より出たレーザー光を集光レンズ(2)、ピンホール板(3)、コリメーターレンズ(4)により、コヒーレントな平行光として被検パターン(5)に照射する。パターンの透明部を通過した光はフーリエ変換レンズ(6)によりその後焦点の位置に被検パターン(5)の光学的フーリエ変換スペクトルを生ずる。空間フィルタ(7)は前記フーリエ変換スペクトルを写真記録する等の方法によって作成した遮光パターンをもち正常な被検パターン(5)のスペクトルを遮光する。被検パターン(5)の光照射部にパターン欠陥があるとその部分からの光は空間フィルタ(7)を通過し、逆フーリエ変換レンズ(8)により、スクリーン又は検出器(9)の位置に欠陥像を形成する。この欠陥像を目視又は光検出装置で検出する事により容易にパターンの欠陥部のみを検知する事ができる。

この検査方法は繰り返しパターンの欠陥部の

みを光学的に抽出するため精密な機構、電気的な欠陥抽出回路等が不要となり装置化が容易であり、また、パターン検査で使われるビデオ信号処理による方法と比較し高速検査も容易である。反面被検パターンと空間フィルタのパターンが対応している為、検査するパターンの種類毎に空間フィルタを用意しなければならずまた被検パターンの検査領域内で光透過性単位パターンの繰り返しピッチ、配列角度、光透過性単位パターンの形、大きさ等が変化する様なパターンは検査できない等制約があり実用化の障害となっていた。

本発明は空間フィルタの改良によりこれらの欠点を除きフーリエ変換空間フィルタ法による欠陥検査法の検査可能パターンの種類を拡大し能率を向上させるべく研究の結果、空間フィルタとして検査領域内で光透過性単位パターンの繰り返しピッチ等の異なった複数種のパターン部分の透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像を複合させて形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光

部を有する空間フィルタを用いることにより所期の目的を達成し得ることを見出し、かかる知見にもとづいて本発明を完成したものである。

即ち、本発明の要旨は、光透過性単位パターンが規則的に繰り返し配列されたパターンに平行光を照射し、欠陥のない繰り返しパターンによって生ずる回折光を遮光し、パターン欠陥部からの光を通過させる空間フィルタを備え、通過した光を目視又は光検出装置で検出するパターン欠陥検出方法において、空間フィルタとして、検査領域内で光透過性単位パターンの繰り返しピッチ等の異なった複数種のパターン部分の透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像を複合させて形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光部を有する空間フィルタを用いることを特徴とするパターン欠陥検出方法である。

以下、本発明につき詳細に説明する。

本発明について説明する前に検査すべきパターンと従来の撮影型空間フィルタのパターン

の関係について説明する。

第2図は等ピッチ、等開口巾のストライプ状の光透過性単位パターンを有する繰り返しパターンの例を示す。図において p はパターンの繰り返しピッチ、 a は開口巾、10は光透過性単位パターンを示す。次に第3図は第2図示の繰り返しパターンのパターン欠陥部検出用の撮影型空間フィルタの遮光部パターンを示す。

第3図示の撮影型空間フィルタのパターンにおいて、被検パターンの透過光のフーリエ変換スペクトルに対応するドット列のピッチ P_f は被検パターンの繰り返しピッチ p で決定されるものであり、又ドット径 d の変化は単位パターン(スリット状)の開口巾 a により決定される。したがって被検パターンの繰り返しピッチ又は開口巾が異なれば正常パターンのフーリエ変換スペクトルと空間フィルタパターンが一致せず正常パターンからの光が空間フィルタを通過し検出部に達する為、欠陥識別の S/N 比が低下し高精度な検出ができない事となる。

本発明においては第3図示のような空間フィ

ルターを改良した第4図示のような改良型空間フィルタを用いるものである。

この改良型空間フィルタにおいては繰り返しピッチ p_1 のストライプ状の光透過性単位パターン（図示せず）に対応するドットがピッチ pf_1 のところに表示されており、且つ繰り返しピッチ p_2 のストライプ状の光透過性単位パターン（図示せず）に対応するドットがピッチ pf_2 のところに表示されており、両ドット間が連続している。更に前記のドットより高次のドットは相互に連続して棒状に表示されている。即ち、この改良型空間フィルタにおいては $p_1 \leq p \leq p_2$ の範囲で徐々に変化する配列ピッチで配列された光透過性単位パターンからなる複数種のパターン部分の透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像に対応するドットの列が複合せしめられて表示されているものである。従って、この改良型空間フィルタにより、被検パターンの繰り返しピッチ p が $p_1 \sim p_2$ の間にあり、開口巾が $0 < a < p$ であるストライプ状の正常パターンからの光で遮光し同時に欠陥部からの光を通過さ

特開昭59-204820(3)

せ得るものである。この改良型空間フィルタによれば等ピッチ等開口巾のストライプ状パターンで繰り返しピッチ p が $p_1 \leq p \leq p_2$ 、開口巾 a が $0 < a < p$ の種々のパターンが検査可能であり、さらに繰り返しピッチ p の変化する範囲が $p_1 \leq p \leq p_2$ の範囲であれば検査領域内で徐々にピッチ p 及び開口巾 a が変化するパターンの検査が可能である。

以上のように第4図示のような検査領域内で光透過性単位パターンの繰り返しピッチ、配列角度、及び各単位パターンの形、大きさ等が徐々に変化した複数種のパターン部分の透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像を複合せして形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光部を有する空間フィルタを用い、場所により光透過性単位パターンの繰り返しピッチ、配列角度、及び各単位パターンの形、大きさ等が徐々に変化したパターンの欠陥部を検出することができる。

次に第5図は本発明において用いる別の改良型空間フィルタを示す。

第5図示の改良型空間フィルタにおいては繰り返しピッチ $p = p_{11}$ の繰り返しパターンの透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像と繰り返しピッチ $p = p_{12}$ の繰り返しパターンの透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像とを複合させてなる遮光部を有するものである。それであるからこの空間フィルタ1つで $p = p_{11}$ の繰り返しパターンと $p = p_{12}$ の繰り返しパターンの両者の欠陥部の検出を行なうことができるものである。

以上のように第5図示のような検査すべき複数種類の規則的繰り返しパターンの透過光の光学的フーリエ変換スペクトルの像を複合させて形成した、前記光学的フーリエ変換スペクトルの全てを遮光する遮光部を有する空間フィルタを用い、複数種類の規則的繰り返しパターンの欠陥部の検出を行なうことができる。

尚、以上のべた例は一次元的な繰り返しパターンの例であるが2次元の繰り返しパターン例えば網目状パターンに対しても同様な効果が奏せられるものである。

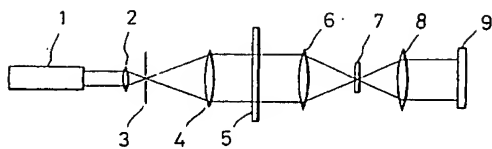
4. 図面の簡単な説明

第1図は光学的フーリエ変換空間フィルタ法の原理の説明図、第2図は繰り返しパターンの平面図、第3図は第2図示のパターンの欠陥検出用の撮影型空間フィルタパターンの平面図、第4図は本発明において用いる改良型空間フィルタの例の平面図、第5図は本発明において用いる改良型空間フィルタの他の例の平面図である。

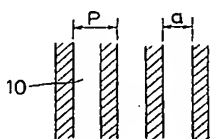
- p 被検パターンの繰り返しピッチ
- a 開口巾
- pf 繰り返しピッチ p に対応する空間フィルタのパターンのピッチ
- d ドット径
- pf_1 $p = p_1$ のときのフーリエ変換スペクトルのピッチ
- pf_2 $p = p_2$ のときのフーリエ変換スペクトルのピッチ

特許出願人 大日本印刷株式会社
代理人 弁理士 小西 淳 美

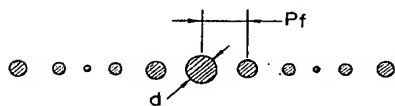
第 1 図



第 2 図

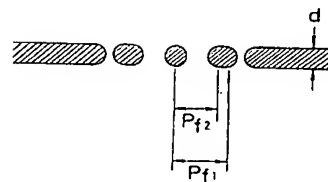


第 3 図



特開昭59-204820(4)

第 4 図



第 5 図

